

**UNIDIRECTIONALLY ARRANGED REINFORCING FIBER SHEET AND  
MANUFACTURE THEREOF**

Patent Number: JP3222734  
Publication date: 1991-10-01  
Inventor(s): SAITO MAKOTO; others: 02  
Applicant(s):: TONEN CORP  
Requested Patent: ☐ JP3222734  
Application Number: JP19900019927 19900130  
Priority Number(s):  
IPC Classification: B32B5/08 ; B32B17/12  
EC Classification:  
Equivalents: JP2869931B2

**Abstract**

**PURPOSE:** To reinforce at site with good workability by the reinforcement of bridge, elevated road or the like by a constitution wherein the sheet concerned consists of various sheet, onto which adhesive layer is provided, and reinforcing fibers, which are unidirectionally arranged and bonded through adhesive layer on the carrier sheet.

**CONSTITUTION:** After adhesive layer 3 is provided on carrier sheet 2 with an adhesive coating roll 7, the sheet 2 is fed in a pressurizing section 8. At the same time, the fiber bundle 4A of reinforcing fiber 4 and releasing paper 9 are fed in the pressurizing section 8 so as to unidirectionally arrange the fiber bundle to the adhesive layer 3 on the sheet 2 and, after that, pile up the releasing paper 9 on the fiber bundle. The fiber bundle 4A is squeezed by being pressed with pressure rollers 8a and 8b band supporting plate so as to bond the reinforcing fiber 4 through the adhesive layer 3 to the sheet 2. After that, the releasing paper 9 is reeled up. When necessary, covering film 13 is covered on the reinforcing fiber 4 on the sheet 2 in order to obtain unidirectionally reinforced fiber sheet 1.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

## ⑫ 公開特許公報(A)

平3-222734

⑤Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成3年(1991)10月1日

B 32 B 5/08  
17/12  
// E 01 D 19/02

7016-4F  
7148-4F  
7014-2D

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全6頁)

⑭発明の名称 一方向配列強化繊維シート及びその製造方法

⑰特 願 平2-19927

⑱出 願 平2(1990)1月30日

⑲発 明 者 齊 藤 誠 埼玉県入間郡大井町西鶴ヶ岡1-3-1 東燃株式会社総合研究所内  
⑲発 明 者 竹 澤 誠 埼玉県入間郡大井町西鶴ヶ岡1-3-1 東燃株式会社総合研究所内  
⑲発 明 者 井 上 寛 埼玉県入間郡大井町西鶴ヶ岡1-3-1 東燃株式会社総合研究所内  
⑳出 願 人 東 燃 株 式 会 社 東京都千代田区一ツ橋1丁目1番1号  
㉑代 理 人 弁理士 倉 橋 暎

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

一方向配列強化繊維シート及びその製造方法

## 2. 特許請求の範囲

1) 接着剤層を設けた支持体シートと、前記接着剤層を介して前記支持体シート上に一方向に配列して接着した強化繊維とからなることを特徴とする一方向配列強化繊維シート。

2) 前記支持体シートが樹脂浸透性を有する請求項1記載の一方向配列強化繊維シート。

3) 前記支持体シートが厚み100μm以下のガラスクロスである請求項1又は2記載の一方向配列強化繊維シート。

4) 支持体シート上に接着剤層を設けて、前記シート上に前記接着剤層を介して強化繊維を一方向に配列して接したことを特徴とする一方向配列強化繊維シートの製造方法。

5) 前記強化繊維の繊維束を前記接着剤層上に間

隔を開けてまたは間隔を開けずに一方向に並べて、前記繊維束を上方から押し潰してバラすことにより、前記強化繊維が前記シート上に接着される請求項4記載の一方向配列強化繊維シートの製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 産業上の利用分野

本発明は、繊維強化プラスチックにより橋梁や高架道路などを初めとする構造物の補強をするに際し、補強現場で施行性良く補強を行なうことができ且つ補強強度も向上することを可能とした一方向配列強化繊維シート及びその製造方法に関する。

## 従来の技術

橋梁や高架道路などの橋脚を繊維強化プラスチックにより補強することが行なわれている。

その補強の仕方として、従来、

(1) 硬化した繊維強化プラスチックを橋脚の補強箇所に貼り付ける方法、

(2) 橋脚の補強箇所にプリプレグを貼り付け、その上に加熱硬化時の変形を防止するための押さえテープを巻回して、加熱硬化することにより繊維強化プラスチックと為す方法、

(3) 橋脚の補強箇所に強化繊維のクロスを巻き付けて、それに室温硬化型のマトリクス樹脂を含浸させ、押さえテープを巻回後に放置して硬化させることにより、繊維強化プラスチックと為す方法、

が知られている。

#### 発明が解決しようとする課題

しかしながら、上記(1)の方法では、橋脚の補強箇所に対する補強の効率は良好であるが、湾曲した補強箇所では実施できないという大きな欠点がある。

(2)の方法では、橋脚の補強箇所に貼り付けたプリプレグを現場で加熱硬化しなければならぬので、加熱硬化の作業が容易でない欠点がある。

(3)の方法では、強化繊維を平織、綾織等に

剤層を設けた支持体シートと、前記接着剤層を介して前記支持体シート上に一方向に配列して接着した強化繊維とからなることを特徴とする一方向配列強化繊維シート、および支持体シート上に接着剤層を設けて、前記シート上に前記接着剤層を介して強化繊維を一方向に配列して接着したことを特徴とする一方向配列強化繊維シートの製造方法である。本発明の一態様によれば、前記シートが樹脂浸透性を有する。

#### 実施例

以下、本発明の実施例について説明する。

第1図は、本発明の一方向配列強化繊維シートの一実施例を示す断面図である。

本発明の一方向配列強化繊維シート1は、接着剤層3を設けた支持体シート2と、接着剤層3を介して支持体シート2上に一方向に配列して接着した強化繊維4とからなり、橋梁や高架道路などの補強現場で強化繊維4にマトリクス樹脂を含浸させて、補強に使用できるようにしてある。

上記支持体シート2としては、スクリムクロ

よりクロスにして用いているため、強化繊維はその縦糸と横糸とが交わる箇所で強度が弱く、これが原因で繊維強化プラスチックとしたときに十分な補強効果が得られない欠点がある。

上記以外に、橋脚の補強箇所に現場でフィラメントウィンドイング法により樹脂を含浸させた強化繊維の糸を巻き付け、その後硬化して繊維強化プラスチックと為す方法も考えられているが、補強対象が限られる上に設備コストが高い等の欠点があり、実用的でない。

従って本発明の目的は、上述の現状に鑑み、繊維強化プラスチックにより橋梁や高架道路などを初めとする構造物の補強をするに際し、補強現場で施行性良く補強を行なうことができ且つ補強強度も向上することを可能とした一方向配列強化繊維シート及びその製造方法を提供することである。

#### 課題を解決するための手段

上記目的は本発明に係る一方向配列強化繊維シートにて達成される。要約すれば本発明は、接着

ス、ガラスクロス、離型紙、ナイロンフィルム等が使用される。通常は支持体シート2は樹脂浸透性を有することを要しないが、マトリクス樹脂をシート2側から強化繊維4に含浸できるようにしたい場合には、シート2に上記のスクリムクロス、ガラスクロス等が使用される。支持体シート2の厚みとしては、可撓性を有し且つ強化繊維4を支持可能な強度を備える観点から、1～500 $\mu$ m、好ましくは5～100 $\mu$ m程度あればよい。

接着剤層3を形成する接着剤としては、原則として支持体シート2上に強化繊維4を少なくとも一時的に接着できるものならば何でもよいが、マトリクス樹脂による強化繊維4の補強効果と同様な効果を接着剤層3にも与えるようにすれば好ましい。その観点から接着剤はマトリクス樹脂との相溶性のよい樹脂を使用することが好ましく、例えばマトリクス樹脂としてエポキシ樹脂を使用するときには、エポキシ系の接着剤を用いることがよい。接着剤層3の厚みとしては、強化繊維4を

一時的に接着できればよいことから、10～30 $\mu$ m程度あればよい。

強化繊維4は、これをフィラメントとして収束剤で多数本収束した繊維束または軽度に撚りをかけて収束した繊維束を接着剤層3上に並べて上から押し潰すことにより軽度にバラされ、これにより強化繊維4は収束剤または撚りによる結合により複数層に積層した状態で、支持体シート2上に接着剤層3を介して一方向に配列して接着され、かくして所望の強化繊維シート1が得られる。

この場合、複数層の強化繊維4は、第2図(a)に示すように、繊維束4Aを接着剤層3を介して支持体シート2上に密に一方向に並べて、繊維束4Aを上から押し潰すことにより繊維束4Aの下部を接着剤層3に接着して、第2図(b)に示すように、支持体シート2上に横方向に間隔を置かず密に設けてもよく、或いは、第3図(a)に示すように、繊維束4Aを接着剤層3を介して支持体シート2上に横方向に間隔を開

けて一方向に並べて、同様に繊維束4Aを上から押し潰すことにより繊維束4Aの下部を接着剤層3に接して、第3図(b)に示すように、支持体シート2上に横方向に間隔を置いて疎に設けてもよい。

繊維束4Aは、繊維4同士の間、即ちフィラメント同士の間を開繊を行ったものでも、行わないものでもどちらでも使用することができる。繊維束4Aの押し潰しの程度は、これによって配列した複数層の繊維4の層に得たい層厚にもよるが、炭素繊維の場合を示すと、直径5～15 $\mu$ mの炭素繊維フィラメントを12000本程度収束した炭素繊維束のとき、これを横方向の幅が5mm程度になるように押し潰すことが一例として挙げられる。

以上のような本発明の一方向配列強化繊維シート1は、例えば第4図に示すようにして製造することができる。

即ち、シート供給ロール6から供給された支持体シート2上に接着剤塗布ロール7で接着剤を塗

布して接着剤層3を設けた後、シート2を一对の加圧ローラ8a、8bが設けられた加圧部8へ送り込み、同時に加圧部8へ強化繊維4の繊維束4Aと離型紙ロール10からの離型紙9とを送り込んで、シート2上の接着剤層3上に繊維束4Aを一方向に並べ、その上に離型紙9を重ねる。そしてその状態で加圧ローラ8a、8bと図示しない支持板とで加圧し、繊維束4Aを押し潰すと同時に、これにより軽度にバラされた強化繊維4を接着剤層3を介してシート2上に接着する。その後、離型紙9を離型紙巻取りロール11で巻き取り、必要に応じてフィルム供給ロール12から供給したカバーフィルム13をシート2上の強化繊維4上に被せ、これにより支持体シート2上の接着剤層3を介して強化繊維4を一方向に配列して接着してなる一方向強化繊維シート1が得られる。得られたシート1はシート巻取りロール14に巻き取られる。

本発明の一方向配列強化繊維シート1は、補強現場で強化繊維4にマトリクス樹脂を含浸させて

使用されるが、補強箇所へのシート1の貼り付け後にそのまま放置することにより、マトリクス樹脂を硬化させることができるようにするために、マトリクス樹脂は室温硬化型の樹脂を使用する。しかしながら、本発明は、加熱硬化によってマトリクス樹脂の硬化の促進を図ることを妨げられるものではない。

室温硬化型樹脂としては、硬化剤の配合を調節して室温で硬化するようにしたエポキシ樹脂等が挙げられる。

一方向配列強化繊維シート1上の強化繊維4へのマトリクス樹脂の含浸は、シート1を補強箇所周囲に貼り付ける前に行っても、シート1の支持体シート2を樹脂含浸性として置いて、シート1を補強箇所の周囲に貼り付けたのち支持体シート2側から行ってもよく、或いは補強箇所の周囲にマトリクス樹脂を塗布し、その上からシート1を貼り付けて押し付けることによりマトリクス樹脂を強化繊維に含浸させてもよい。

一方向配列強化繊維シート1を補強箇所の周囲

に貼り付けたのち、支持体シート2側から強化繊維4にマトリクス樹脂を含浸する場合、第5図に示すように、補強箇所15の周囲表面上にプライマー16としてマトリクス樹脂と同系の樹脂を塗布し、その上からシート1を貼り付けて所望の数だけ積層し、その後最外層のシート1の支持体シート2上からローラ等によりマトリクス樹脂を塗布してシート2を通して浸透させ、マトリクス樹脂を強化繊維4に含浸させるようにする。

以上のいずれかの方法によって強化繊維4にマトリクス樹脂を含浸させられ且つ補強箇所の周囲に貼り付けられた一方向配列強化繊維シート1は、その上に押さえテープを巻回するなどしてカバーを行い、その後そのまま放置してマトリクス樹脂を硬化させ、繊維強化プラスチックと為せばよい。これにより繊維強化プラスチックによる補強が行われる。

本発明の一方向配列強化繊維シート1は以上のように構成される。これによれば、繊維強化プラスチックにより橋梁や高架道路などを初めとする

強する場合を例にとって説明したが、本発明はこれに限定されず、航空機や機械等の繊維強化プラスチック製の高強度部材、或いは繊維強化プラスチック製の高強度容器、ハウジング、機械部品等各種の製品の製造にも適用可能である。

#### 発明の効果

以上説明したように、本発明の一方向配列強化繊維シートは、接着剤層を設けた支持体シートと、前記接着剤層を介して前記支持体シート上に一方向に配列して接着した強化繊維とからなる構成とすることによって、室温硬化型のマトリクス樹脂を用いて、補強現場で強化繊維にマトリクス樹脂を含浸させて使用できるようにしている。強化繊維にマトリクス樹脂を含浸させた強化繊維シートを補強箇所の周囲に貼り付けてそのまま放置することにより、補強現場でのマトリクス樹脂の加熱硬化という面倒な作業を行うことなく、マトリクス樹脂を硬化させて繊維強化プラスチックと為して、施行性よく補強を行わせることができる。また強化繊維を一方向に配列している

構造物の補強をするに際し、補強現場で強化繊維4にマトリクス樹脂を含浸させて使用するようにしている。室温硬化型のマトリクス樹脂を使用して、強化繊維4にマトリクス樹脂を含浸させたシート1を補強箇所の周囲に貼り付けてそのまま放置することにより、マトリクス樹脂を硬化させてシート1を繊維強化プラスチックと為すことができ、補強現場でのマトリクス樹脂の加熱硬化という面倒な作業を行うことなく、施行性よく繊維強化プラスチックによる補強を行なうことができる。また強化繊維4を一方向に配列している。これをクロスにしたときのような繊維強化プラスチックの強度低下がなく、従って補強強度を向上することができる。更にシート1を補強箇所の周囲に貼り付けた後にマトリクス樹脂を硬化させるので、湾曲した補強箇所でも補強の実施をすることができる。

以上の実施例では、一方向配列強化繊維シート1を用いてこれを繊維強化プラスチックと為すことにより、橋梁や高架道路の橋脚など構造物を補

ので、得られる繊維強化プラスチックによる補強強度を向上することができる。また補強箇所が湾曲していても補強の実施を行うことができる。

更にまた本発明の一方向配列強化繊維シートは、橋梁や高架道路の橋脚など構造物を補強する抱けでなく、航空機や機械等の繊維強化プラスチック製の高強度部材、或いは繊維強化プラスチック製の高強度容器、ハウジング、機械部品等各種の製品の製造にも使用することもできる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一方向配列強化繊維シートの一実施例を示す断面図である。

第2図(a)は、第1図の強化繊維シートでの強化繊維の繊維束の並べ方の一態様を示す断面図である。

第2図(b)は、第2図(a)の繊維束から得られる強化繊維の配列を示す断面図である。

第3図(a)は、第1図の強化繊維シートでの強化繊維の繊維束の並べ方の他の態様を示す断面

図である。

第3図(b)は、第3図(a)の繊維束から得られる強化繊維の配列を示す断面図である。

第4図は、第1図の強化繊維シートの製造法の一例を示す説明図である。

第5図は、第1図の強化繊維シートの強化繊維へのマトリクス樹脂の含浸のさせ方の一例を示す断面図である。

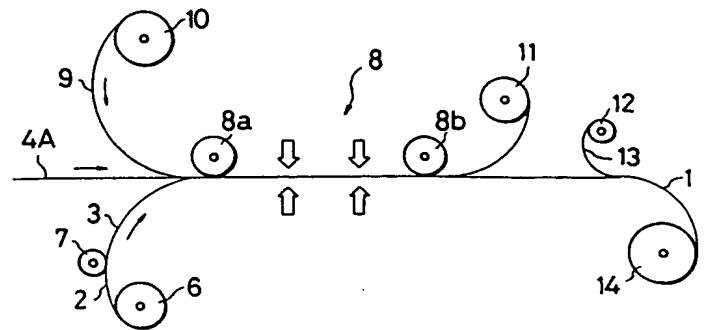
- 1 : 強化繊維シート
- 2 : 支持体シート
- 3 : 接着剤層
- 4 : 強化繊維
- 4A : 繊維束
- 15 : 補強箇所
- 16 : プライマー
- 17 : マトリクス樹脂

代理人 弁理士 倉 橋

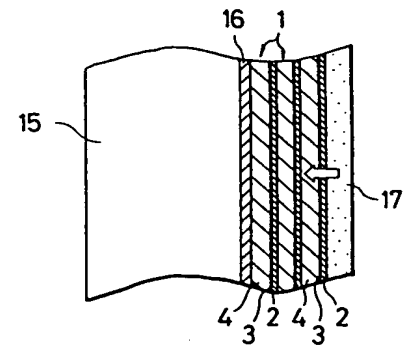
嘆



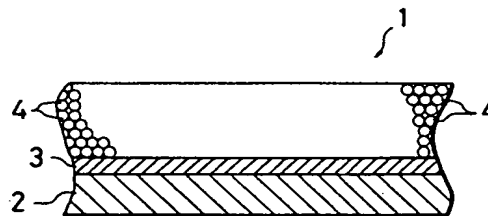
第4図



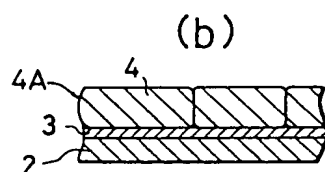
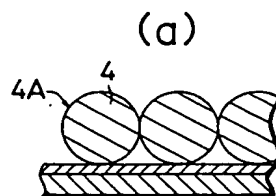
第5図



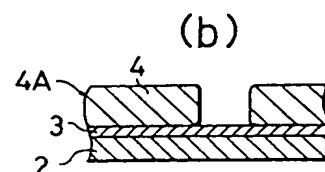
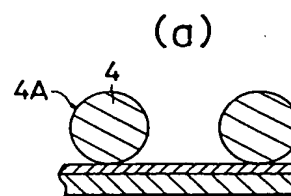
第1図



第2図



第3図



手続補正書

平成 3年 3月13日

特許庁長官 植 松 敏 殿

(一)「発明の詳細な説明」を次のように補正する。

(1)明細 第7頁第1行の「10」の前に「5  
～100 $\mu$ m、好ましくは」を加入する。

1. 事件の表示 平成2年特許願第19927号

2. 発明の名称 一方向配列強化繊維シート及びその製造方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人  
住 所 東京都千代田区一ツ橋一丁目1番1号  
名 称 東燃株式会社

4. 代理人

住 所 東京都港区新橋6丁目13番11号  
西川ビル(電話3459-8309)

氏 名 (7563) 弁理士 倉 橋 暎



5. 補正の対象

(1)明細書の発明の詳細な説明の欄

6. 補正の内容

別紙の通り

